

USO DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS COMO ESTRATEGIA LÚDICA PARA EL  
FORTALECIMIENTO MATEMÁTICO DE LOS CONCEPTOS BÁSICOS DEL  
PENSAMIENTO ESPACIAL Y GEOMÉTRICO EN EL GRADO QUINTO DE EDUCACIÓN  
BÁSICA PRIMARIA DEL COLEGIO JUAN LOZANO Y LOZANO I.E.D.

Trabajo Presentado para Obtener el Título de Especialistas en Pedagogía de la Lúdica  
Fundación Universitaria los Libertadores

Leonardo Rey Vaca & Luz Andrea Rodríguez Suárez

Bogotá, Junio 2016

Copyright © 2016 por Leonardo Rey & Luz Andrea Rodríguez. Todos los derechos reservados.

### **Dedicatoria**

A nuestros padres, que por lejanos que se encuentren en el espacio y el tiempo, desde los primeros años de escolaridad nos inculcaron el amor por el estudio como medio de superación, nos enseñaron a perseverar en el alcance de las metas, a no declinar ante los obstáculos, y a fortalecernos después de una caída.

A Julián, que aunque pequeño de cuerpo, supo esperar con gran paciencia para hacer tareas o jugar con Mamá. Que cuando invadidos por el cansancio, el enojo, y la desolación de las ideas, puso con su inocencia de niño la mejor sonrisa para desactivar el ambiente y con su mirada vivaz fijó nuevos derroteros o el final de la jornada.

A nuestras provincias de origen, de cuyas entrañas brotó el alimento para forjar cuerpos y mentes, nos hizo fuertes cuando por sus caminos de herradura y de barrial decidimos paso a paso un destino para afrontar la vida y posicionarnos donde hoy estamos.

Y a esta bella profesión, que aunque nos quite el sueño propio, nos hace forjadores de los ideales ajenos.

## **Agradecimientos**

A nuestros estudiantes en los colegios Eduardo Santos y Juan Lozano y Lozano que inspiraron la realización de este trabajo y aunque seamos sus maestros, a diario y especialmente para este proyecto nos permitieron aprender de ellos.

A todos nuestros tutores de la Fundación Universitaria de los Libertadores que contribuyeron no solo en la realización de esta investigación, sino también a reflexionar sobre nuestro quehacer como docentes y a mejorar desde lo lúdico nuestras prácticas profesionales.

## Resumen

Se plantea el diseño y aplicación de estrategias lúdicas mediadas por el uso de recursos informáticos para fortalecer los conceptos matemáticos básicos del pensamiento espacial y geométrico en el grado quinto de educación básica primaria y se apoya en el modelo de investigación acción participativa.

El proyecto surge como respuesta a atender las falencias que presentan los estudiantes en la concepción de ideas intuitivas de la geometría asumiendo como posibles causales de ello el olvido que se le tiene al pensamiento espacial y geométrico en los currículos tradicionales y la falta de contextualización frente a la cotidianidad.

El contexto específico que se impactó con el proyecto fue el grado 501 del Colegio Juan Lozano y Lozano de la ciudad de Bogotá y con la intención de cambiar la problemática mencionada se aplicaron estrategias lúdicas basadas en el uso de TIC, usando el programa Geogebra y la aplicación Google Maps.

La utilización de estas herramientas informáticas para apoyar la enseñanza aprendizaje de lo espacial y lo geométrico, generó en los estudiantes sensaciones de entretenimiento con las que se logran avances significativos en la comprensión de los conceptos desarrollados en esta propuesta.

Palabras claves: geometría, espacial, lúdica, informática, virtual.

### **Abstract**

A design and implementation of a ludic approach of didactics involving I.T. environments is set out in order to strengthen the knowledge of fundamental mathematical concepts regarding spatial and geometric thinking of Children from the fifth grade of Elementary school. The following project is supported by the participative action research Model.

This Project comes up as a possible answer to the students' lack of understanding, regarding geometric intuitive thinking, which is understood as a result of the general unawareness of the spatial and geometric thinking developing processes inside a traditional curriculum, as well as the lack of reality related educational contexts.

The Project takes place in Juan Lozano y Lozano School, located in Bogotá; with an implementation of the designed activities on the grade 501. A ludic approach to the geometrical concepts involving teaching Software as Geogebra and Google Maps was put into place in order to deal with the above mentioned problem.

The referred I.T. tools were carried out in order to support the developing of spatial and geometric related skills and resulted in a significant progress and growing interest of the students towards Geometry and Mathematics in general.

**Keywords:** Geometry, Spatial thinking, ludic approach, Virtuality, I.T. environments.

## Tabla de Contenido

Capítulo 1. Aproximación al problema modelado a partir de la virtualidad .....	12
Capítulo 2. Elementos histórico-sociales adoptados como marco referencial del proyecto.....	16
Capítulo 3. Metodología de investigación adoptada para el proyecto. ....	28
Capítulo 4. Del punto al plano: geometría, juego, intuición y realidad virtual.....	37
Capítulo 5. Conclusiones .....	50
Lista de referencias .....	52
Anexos .....	54

**Lista de tablas**

Tabla 1. Contenidos temáticos tratados en la propuesta .....	46
--	----



**Lista de gráficos**

Gráfico 1. Aceptación hacia el uso de recursos informáticos .....	30
Gráfico 2. Uso de herramientas informáticas en clase de geometría.....	31
Gráfico 3. Aceptación del uso de herramientas informáticas en clase de geometría.....	31
Gráfico 4. Uso de materiales en clase de geometría .....	32
Gráfico 5. Tiempos para la clase de geometría.....	32
Gráfico 6. Tiempo escolar para la clase de geometría .....	33
Gráfico 7. Geometría ó matemáticas .....	33
Gráfico 8. Verificación conceptos básicos.....	34
Gráfico 9. Reconocimiento de figuras planas .....	34
Gráfico 10. Reconocimiento de polígonos.....	35

### **Lista de figuras**

Figura 1. Construcción de modelos con palillos..... 45

Figura 2. Representación de figuras en geogebra ..... 46

**Lista de fotos**

Foto 1. Aplicaciones en Geogebra.....	59
Foto 2. Aplicación en Google Maps.....	60
Foto 3. Geometría con pensamiento divergente.....	61

## Capítulo 1

### **APROXIMACIÓN AL PROBLEMA MODELADO A PARTIR DE LA VIRTUALIDAD**

El bajo nivel obtenido por los estudiantes colombianos en pruebas Saber y pruebas internacionales PISA en el área de matemáticas demuestra que no se están alcanzando con calidad los aprendizajes pretendidos, evidenciado grandes falencias en la interpretación y solución de problemas y, ante todo, del reconocimiento de situaciones en contexto que requieren de una inferencia directa, lo que implica que el estudiante no sabe qué hacer con el conocimiento al aplicarlo en un contexto determinado. Esto obliga a replantear la dinámica en el interior del aula de clase. Teniendo en cuenta que la comunidad estudiantil actual nació en un mundo digital, donde son usuarios que permanecen conectados al ciberespacio, asimilan rápidamente información digital desde fuentes múltiples y han desarrollado otras formas de pensar para entender su realidad local y global.

No obstante, la enseñanza aprendizaje de la geometría tradicionalmente se ha realizado con un modelo deductivo, fomentando la memorización de conceptos, teoremas y fórmulas para apoyar conocimientos nuevos en otros previos, buscando aceleradamente la comprensión de definiciones y eliminando la intuición o la experimentación como fuente lúdica para el acceso al conocimiento geométrico. Tradicionalmente, en la mayoría de instituciones educativas colombianas, la geometría se tiene olvidada de los currículos escolares, limitando su estudio y en ocasiones dando a entender que nada tiene que ver con las matemáticas, como si no hiciera parte de ella, tal como lo afirma Miguel de Guzmán (2007) cuando dice que “Es evidente que desde hace unos veinte años el pensamiento geométrico viene pasando por una profunda

depresión en nuestra enseñanza matemática inicial, primaria y secundaria” (p.1). Esta situación, se evidencia aun cuando los lineamientos curriculares justifican su necesidad para el desarrollo de los procesos de pensamiento espacial como componente importante en la construcción del pensamiento científico.

La renovación de la enseñanza de las matemáticas en su proceso incluye un nuevo enfoque referido a la solución de problemas, que abarca propuestas pedagógicas para que los aprendizajes sean significativos y pretende darle un sentido lógico y especial a lo que se hace en el aula. En los lineamientos curriculares y Estándares de calidad elaborados por el ministerio de Educación Nacional se contempla este eje o enfoque, que fomenta la integralidad y competencia matemática para la vida, partiendo desde la comprensión, el análisis y la solución de situaciones inmersas en contexto, real o imaginario.

Así, para que el aprendizaje geométrico sea significativo, es muy importante que se reconozca como recurso didáctico el contexto del estudiante en su entorno más próximo, puesto que en éste hay variedad de elementos geométricos inagotables que el profesor puede usar para el desarrollo de conceptos propios del área.

Dicho contexto está permeado por la dificultad para interpretar el espacio, el manejo inadecuado del lenguaje, la comprensión de los conceptos básicos, la falta de contextualización para encontrar soluciones viables frente a los planteamientos dados a partir de su cotidianidad y la cuantificación de espacios geométricos, esto lleva a generar desinterés, manifestando temor o indiferencia por las matemáticas ,de ahí surge la idea de cambiar esta problemática basada en estrategias mediadas por las TIC constituyendo un camino viable para minimizar estas falencias detectadas en los estudiantes y a partir de estos escenarios innovadores, adaptarlas generando

actividades con programas como Geogebra y aplicaciones en Google maps, que aplicados en el aula permiten fortalecer las habilidades de razonamiento propios del pensamiento espacial. Para ello se formula la siguiente pregunta:

¿Cómo fortalecer el desarrollo de los conceptos matemáticos básicos del pensamiento espacial y geométrico para contribuir a mejorar la competencia matemática a partir de estrategias lúdicas usando herramientas de la informática?

Entonces, se propone como objetivo general fortalecer las competencias básicas de las matemáticas en el pensamiento espacial y geométrico en los estudiantes del grado quinto de educación básica primaria del Colegio Juan Lozano y Lozano I.E.D. implementado el uso de herramientas informáticas como estrategia lúdica en el aula de clase.

Esta propuesta involucra objetivos específicos como el diseño de estrategias lúdicas para desarrollar competencias básicas matemáticas a través del juego, y motor centradas en la exploración del espacio real y virtual, que puedan contribuir al desarrollo de conceptos propios de la geometría.

De la misma manera, se espera sensibilizar a los estudiantes frente al uso de herramientas informáticas que permitan modelar situaciones del entorno espacial haciendo uso de estrategias lúdicas, de manera que los estudiantes sean capaces de reconocer las características de los entornos virtuales de aprendizaje existentes, como Geogebra y Google maps, para aplicarlas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría Euclidiana.

El proyecto se justifica teniendo en cuenta que el conocimiento geométrico básico, es indispensable para llevar a cabo cualquier actividad de la vida cotidiana. Un niño está rodeado de

un espacio compuesto de diversos elementos geométricos que encuentra en su habitación, su casa, el barrio o la escuela; el estudio de esta área del conocimiento le será útil para asimilar el entorno, orientarse en este, estimar formas, distribuir objetos en el espacio y describir cuerpos, constituyéndose como base importante para el estudio de los elementos de la naturaleza y cualquiera de las ramas de las ciencias que en ella tienen origen. Dichas habilidades deben construirse en todos los contextos en los que se desarrolla el niño, sin embargo, actualmente, este proceso puede no estarse dando.

Hoy en día, la escuela sigue siendo un importante medio facilitador de conocimiento y la familia delega en ella la formación integral de sus hijos desde los primeros años de vida, con la expectativa de mejorar su calidad de vida y ser competentes para asumir los retos en una sociedad cambiante, en un mundo globalizado y digital. Por ello, el papel formador que ejercían los miembros del núcleo familiar ha tendido a desaparecer, con lo que los docentes de hoy necesitan innovar y adoptar nuevas formas de intervención pedagógica donde las estrategias lúdicas sirvan de vínculo para fortalecer los procesos de adaptación al grupo y la comprensión efectiva de nuevos saberes.

## **Capítulo 2**

### **ELEMENTOS HISTÓRICO-SOCIALES ADOPTADOS COMO MARCO REFERENCIAL DEL PROYECTO**

El Ministerio de Educación Nacional en su documento de Estándares Básicos de Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2003) propone la preparación de los estudiantes para el dominio de las competencias, transformando el conocimiento matemático en un saber vivencial y contextualizado con la realidad, llevando a la práctica los tipos de pensamiento dentro y fuera de la institución educativa, en vista que de él depende la integralidad de las demás asignaturas propias para la formación personal de cada individuo. Por tanto, se busca crear espacios y situaciones de aprendizaje en las que, empleando herramientas tecnológicas, los estudiantes y docentes tengan la oportunidad de reconocerse como potenciales dinamizadores del razonamiento lógico, de acuerdo a los programas y proyectos para el desarrollo de competencias.

Esta propuesta didáctica tiene la finalidad de determinar cómo el uso del programa Geogebra y la aplicación Google Maps, desarrollan y potencian la habilidad del lenguaje y el pensamiento geométrico- espacial en la resolución de problemas del contexto ,promoviendo así la participación activa de estudiantes y del propio docente, facilitando la experimentación, producción, comprensión y modelación de situaciones cotidianas para formular y solucionar problemas, donde se recuperen estrategias lúdico pedagógicas, que permitan a los niños el desarrollo de su pensamiento creativo y a los maestros estrategias de apoyo para lograrlo.



El desarrollo de esta propuesta tiene la intención de fortalecer las habilidades de los niños del grado quinto de educación básica del Colegio Juan Lozano y Lozano I.E.D. para resolver situaciones de su contexto real matemático-espacial, mediante el uso de los recursos tecnológicos con los cuales la Institución cuenta para superar las dificultades encontradas en los estudiantes, el uso asertivo de estos recursos virtuales y digitales permiten potenciar, no solo el aprendizaje, sino también tienen una función motivadora e interesante para el educador, que empleada adecuadamente puede conducir a mejorar el proceso de aprendizaje en cualquier área del conocimiento, pues la innovación siempre genera cambios positivos y estimula creativamente la significación de los aprendizajes.

En su teoría de inteligencias múltiples, (Gardner, 2005), considera como una de esas inteligencias la espacial, y plantea que éste pensamiento es esencial para el pensamiento científico, dado que es usado para representar y manipular información en el aprendizaje y en la resolución de problemas.

La tendencia en el proceso de enseñanza aprendizaje en los últimos años, se basa en la implementación y aplicación de estrategias innovadoras que faciliten el desarrollo cognitivo en todos los procesos de pensamiento que el ser humano desarrolla, entre ellos se debe incluir imprescindiblemente, el sistema espacial y geométrico, lo anterior incluye que desde el aula de clase, se generen dinámicas motivadoras, espacios de participación donde se fortalezca el trabajo en equipo y se incentive a la resolución de problemas en diferentes contextos.

Es importante reconocer que desde las instituciones educativas se viene incentivando la formación y cualificación docente en todas las áreas del conocimiento, con el fin de actualizar

los métodos tradicionales de enseñanza acordes al entorno tecnológico en el que se desarrolla la sociedad actual haciendo del aprendizaje una experiencia significativa.

Sin embargo, es notoria la brecha digital existente entre docentes, la cual se acentúa más en el quehacer pedagógico frente a los estudiantes, lo anterior se evidencia en la negativa y poca disposición de algunos educadores a enfrentarse al reto de estar inmerso en el mundo digital y por el contrario se dan casos aislados de aquellos que promueven en el aula propuestas innovadoras en el uso de las TIC y aprovechan los beneficios que éstas representan en el ámbito educativo, lo cual supone un sin número de estrategias que posibilitarán el éxito de los actuales procesos de aprendizaje, es así como se hacen visibles algunas de las ventajas que resultan del uso de las TIC, tales como la innovación, la motivación y el entretenimiento, la generación de espacios en los que surge de manera natural el aprendizaje por error, la adquisición de habilidades tecnológicas, la interactividad y la autenticidad, todas estas, ventajas que conllevan a una excelente comunicación entre estudiantes, al igual que entre estudiantes y docentes.

Desde esta perspectiva se toman como primer referente los estudios realizados por Ibagué (2013) quien presentó el proyecto titulado “Juguemos con las TIC y con los problemas matemáticos” en la institución educativa técnica Camila Molano sede La Planada, municipio de Venadillo, Tolima. El objetivo general del proyecto consistió en identificar estrategias para niños de básica primaria que contribuyeran al desarrollo de problemas utilizando operaciones matemáticas. El diseño utilizado consistió en crear un ambiente de confianza para que los estudiantes pudieran enfrentarse a situaciones problemáticas, donde desarrollaran el pensamiento para encontrar soluciones usando sus propias ideas.

Un segundo referente del presente proyecto fue la iniciativa desarrollada por Pérez (2015), titulada “Desarrollo del pensamiento matemático a través de la resolución de problemas, con el uso de las TIC”. Dicho proyecto fue aplicado en la institución educativa técnica e industrial de Tibana. El objetivo general del proyecto consistió en desarrollar el pensamiento matemático de los estudiantes del grado cuarto a través de la resolución de problemas utilizando las nuevas tecnologías.

Finalmente, se incluye dentro del marco referencial el trabajo realizado por Breda & Hummes (2013), denominado “Google maps: una propuesta de utilización de laptops educacionales para la enseñanza de la geometría plana”, que tiene como objetivo presentar el relato de una experiencia relacionada con una propuesta de actividades de geometría plana realizada con alumnos de octavo año de la enseñanza básica en una escuela pública de Porto Alegre, Brasil. La propuesta de esa investigación fue explorar, a partir de la realidad geográfica de residencia de cada alumno, algunos conceptos de geometría plana, los alumnos tuvieron la oportunidad de establecer relaciones entre algunos conceptos geométricos y el lugar donde viven, en especial los conceptos acerca del punto de referencia, paralelismo, perpendicularidad, congruencia y ángulos, además el trabajo ha estimulado la creatividad, la concentración, la autonomía, la ubicación espacial y la interacción con sus compañeros y profesores en el aula.

Elementos cognitivos e históricos adoptados como marco teórico: desde la práctica docente actual se evidencia como la geometría se enseña deductivamente desde los primeros años de escolaridad rompiendo el proceso de cognición que por naturaleza el niño ha realizado a través de la exploración de su entorno y todas aquellas formas que llenan su espacio.

Con este trabajo se busca formular estrategias que favorezcan la enseñanza de la geometría a partir de un modelo inductivo y abordar las etapas necesarias para que así, progresivamente se pueda asumir un modelo deductivo.

Al revisar aspectos cognitivos de la geometría se hacen evidentes errores de aprendizaje que son muy difíciles de superar en etapas posteriores, quizá el más común es asumir desde el inicio el rigor matemático, los esposos Dina van Hiele-Geldofy Pierre van Hiele (1985) proponen cinco etapas para la enseñanza de la geometría: visualización, descripción, clasificación, deducción formal y rigor matemático. Según éste modelo, para llegar a la deducción, se tienen que superar tres fases de intuición, pero dentro de las instituciones educativas, por el afán de cumplir con una programación curricular lleva a que generalmente solo se transmitan conceptos que corresponden a las etapas finales del modelo de Van Hiele.

En la enseñanza de la geometría se deben realizar experiencias que permitan a los estudiantes entender su significado desde la cotidianidad de sus vidas para que desarrollen habilidades inductivas usando objetos reales y manipulativos o programas de computador. A pesar de ser la geometría una ciencia abstracta, su objeto de estudio es visualizable y tiene aplicaciones concretas como calcular el área de un terreno a ser cercado, determinar el volumen de un envase de gaseosa u otras más avanzadas como la construcción de edificaciones y modelar diversas arquitecturas.

Según Camargo (2011), en el legado de Piaget a la didáctica de la geometría, Piaget investigó cómo los niños tienen habilidades para hacer representaciones del espacio, con apoyo de Inhelder realizaron varios experimentos con el fin de percibir el sentido geométrico en los niños. Ellos afirmaban que, a pesar de que los niños desarrollan una percepción del espacio

circundante desde muy pequeños, en el periodo sensorio motor, esto no aseguraba que desarrollaran la conceptualización del espacio para construir una representación mental del mismo. Según ellos, la construcción del concepto de espacio se construye indistintamente a la percepción. Plantearon dos hipótesis relacionadas con las posibilidades de los niños de desarrollar una representación del espacio; la constructivista: el espacio depende de una organización progresiva de las acciones motoras y mentales que permiten el desarrollo de sistemas operacionales y la topológica: la organización progresiva de ideas geométricas sigue un orden definido que es más lógico que histórico, se inicia con el desarrollo de ideas, luego se construyen relaciones proyectivas y finalmente surgen las relaciones euclideas (estudio de la geometría plana). Según estos investigadores enunciados por Camargo (2011), los niños diferenciaban los objetos inicialmente con base en propiedades que Piaget e Inhelder denominaban topológicas, tales como: cerradura, continuidad o conectividad. Después, podían diferenciar los objetos con base en propiedades de sus caras o lados, que los investigadores calificaban como proyectivas (rectilinealidad o curvilinealidad). La diferenciación se hacía teniendo en cuenta propiedades que denominaron euclideas, como el paralelismo o perpendicularidad de los lados y la congruencia de los lados o los ángulos.

Históricamente la geometría se plantea como una disciplina desde lo práctico, posiblemente se inició en las antiguas civilizaciones egipcias y babilónicas, allí se le consideró una ciencia experimental y sus resultados eran denominados recetas que eran usadas para organizar construcciones y planificar siembras de cultivos. Hacia el siglo VII a.c. los conocimientos geométricos llegaron a Grecia y allí alcanzó avances importantes con notables

geómetras como Tales de Mileto (600 d.c.) Pitágoras (550a.c), Platón (400 a.c), Euclides (300 a.c.), Arquímedes (250 a.c.) Herón de Alejandría (100 a. c.). Fue Euclides quien inició la formalización de la geometría emprendiendo la deducción de teoremas en sucesión lógica, partiendo de definiciones, axiomas y postulados, rigor ha sido reconocido por muchos siglos.

Con la debilitación de la sociedad basada en la esclavitud, la geometría se estancó, sin embargo, cuando surge el capitalismo con su tecnicismo se desarrollaron nuevos métodos en dos sentidos: la geometría analítica (Descartes) y la geometría diferencial (Euler, Gauss), la geometría euclidiana permaneció sin variaciones, pero fue dando origen a la geometría descriptiva y proyectiva (Pascal).

Más adelante se planteó bajo la perspectiva de la matemática moderna que las demostraciones de Euclides no eran plenamente válidas, puesto que algunos conceptos eran indefinibles y surge la negación de teoremas por parte de Lobatscheski, Bolyai, y Gauss a quienes se les atribuye el desarrollo de la geometría no euclidiana.

#### Alternativas desde lo conceptual

El aprendizaje de la geometría debe tener un rigor conceptual pero a la vez, por su relación con otras áreas del conocimiento, un marcado carácter dinámico, en las que predomina más la utilidad del mismo que la construcción teórica propiamente. Es precisamente una discusión pedagógica actual, discriminar entre lo útil de aprender y lo que deseable de enseñar para cumplir con una formulación teórica. Lo útil está ligado a una definición temporal, aquello que será usado en un mañana en la vida laboral. En la geometría, para el diseño de un plan de aula se deben seleccionar contenidos que sean necesarios pero a la vez motivadores y

significativos, que permitan desarrollar procesos de representación, abstracción, relación, clasificación y resolución de problemas.

En el presente trabajo se pretende realizar secuencias didácticas que involucren conocimientos básicos de la geometría, más concretamente la geometría plana, o más conocida como Euclidiana. Esta se considera como una imprescindible herramienta para el desarrollo del pensamiento deductivo que implícitamente involucra la capacidad de abstracción, como la relación entre el objeto y sus formas de representación. También se le considera como un proceso intelectual que permite el reconocimiento de patrones de matematización que van desde la elaboración de conjeturas hasta la demostración de teoremas.

De Velliers (1996) afirma: “Una buena enseñanza de la geometría puede significar más aprender a conceptualizar y aprender qué es conceptualizar; aprender a definir y aprender qué es una definición. Significa conducir a los alumnos a comprender por qué una cierta organización, un cierto concepto, una cierta definición es mejor que otra” (p.34)

Desde esta perspectiva es considerable pensar que esos primeros conocimientos teóricos de la geometría deben quedar en el niño lo suficientemente claros, precisos tomados desde lo concreto y ante todo que sean realmente significativos para el estudiante. Según el modelo de Van Hiele cada etapa (visualización, descripción, clasificación, deducción formal, rigor matemático) deberá ser superada con suficiencia y sin esto no se puede avanzar a otra categoría del aprendizaje geométrico.

Las principales ventajas didácticas del uso de las TICS son el permitir la inclusión de tecnologías de la comunicación en el aula y esto es un proceso que ha sido señalado por el

Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2004), como una herramienta valiosa, que permite la adaptación de recursos virtuales e interactivos en el proceso de educación y fortalece el desarrollo de estrategias para el aprendizaje autónomo. Dichas herramientas permiten al estudiante hacer una aproximación al conocimiento desde la realidad misma, contribuyendo así a generar ambientes realistas y eficientes que suponen varias ventajas en la ejecución de la práctica pedagógica.

Por su propia naturaleza, las herramientas virtuales disponen de diversos canales de comunicación, que permiten que el estudiante se acerque a la realidad de manera libre y autónoma, convirtiéndose así en el protagonista de su propio desarrollo, capaz de innovar y construir estrategias de aprendizaje originales. Esta incorporación de nuevos recursos pone además al maestro en un espacio diferente, dado que se convierte en un facilitador del proceso de aprendizaje y en un observador de las dinámicas experimentadas por cada estudiante.

De acuerdo con Cortés Rueda (2013), otros valores agregados de la implementación de las TIC en el contexto educativo son la motivación del estudiante, el interés sobre las tecnologías introducidas, la interactividad y apertura de espacios de trabajo colaborativo y el desarrollo de la capacidad de iniciativa, entre otros.

Sin embargo, con la apropiación y uso masivo de las herramientas digitales disponibles actualmente como lo cita Martín (2007), resulta de vital importancia educar en el aula sobre la naturaleza de estos recursos, así como acerca del papel que estos juegan en la cotidianidad humana. Entonces, si bien el uso de las tecnologías de la comunicación debe convertirse en parte integral de los procesos formativos, el uso de estos medios debe ser transversal a todas las áreas



del conocimiento y tiene que estar mediado por la comprensión de dichas tecnologías como herramientas para el provecho humano.

El reto al que se enfrenta el educador moderno consiste en incorporar efectivamente los recursos virtuales y tecnologías de la comunicación existentes, de manera que fortalezcan el desarrollo de habilidades para la vida, tanto en el ámbito laboral, como en el personal; por lo que resulta indispensable establecer criterios del uso adecuado y efectivo que deben tener estos nuevos haberes en el quehacer pedagógico.

Las TIC en los procesos educativos juegan un importante papel para el desarrollo del pensamiento matemático -que involucra las inteligencias espacial y lógica- se han desarrollado diversos recursos digitales, que incluyen software especializado, objetos y aulas virtuales, entre otros. Estos medios han logrado un alto nivel de presencia en el aula (Pizarro, 2009), resignificando el desarrollo de tareas, dado que se posibilita la observación de gráficos, esquemas y problemas dentro de un contexto real e interactivo. Desde otra perspectiva, las tecnologías de la información y la comunicación favorecen el quehacer docente, reduciendo los costos de los materiales implementados en el aula y mejorando notoriamente la calidad de los materiales desarrollados.

La lúdica como componente pedagógico propende por un pensamiento que no es exclusivamente un acto de autocomplacencia, de la misma manera que el juego no es una actividad anárquica, sino que dentro del juego caben las reglas y durante éste mismo es posible realizar un aprendizaje efectivo, perenne y libre de la presión con la que usualmente se asocia a la educación tradicional. De acuerdo con Yturalde (2016), el juego trasciende la etapa infantil

del individuo y está presente en diversos rituales, formas de interacción humana y otros aspectos culturales.

Desde esta perspectiva, se posibilita la implementación de prácticas que incorporen la lúdica, fomentando un aprendizaje libre de presión, en el que el pensamiento matemático vaya de la mano de la motivación inherente al juego y en el que se consoliden de manera significativa las estructuras de pensamiento necesarias para aprovechar el pensamiento matemático en contextos propios de la realidad.

Delimitación, referentes legales, contexto y marco normativo

El proyecto se desarrollará en el colegio Juan Lozano y Lozano I.E.D cuya comunidad escolar se conforma por estudiantes procedentes de los barrios Pinar, Salitre, Tuna Baja, Lisboa, Berlín. El sector está ampliamente dominado por comercio de abarrotes y microempresas de procesamiento y producción alimenticia.

El colegio Juan Lozano y Lozano I.E.D está ubicado en la localidad 11 de la ciudad de Bogotá D.C. cuenta con una población estudiantil de 1650 estudiantes distribuidos en dos sedes y en tres jornadas apoyadas por el proyecto 40X40.

Como referentes legales el proyecto se apoyara en los siguientes elementos:

La constitución de 1991 contempla los principios fundamentales del sistema educativo colombiano, los derechos de todo colombiano entre ellos el derecho a la educación (artículo 67) con libertad de enseñanza y aprendizaje y los deberes frente a ella.

La ley 115 o ley general de educación, en ella se fijan las normas para regular el sistema educativo colombiano fundamentada en una concepción integral del ser humano, de sus derechos y deberes. Especialmente los artículos 4, 11, 17, 19, y 186 otorgan el derecho a una educación de calidad, obligatoria por parte del estado y gratuita.

El decreto 2247 de 1997 que establece las normas con las que se presta el servicio educativo colombiano desde los cinco a los quince años de edad contemplando un grado de preescolar y nueve de educación básica.

El código de infancia y adolescencia, que enuncia que la familia la sociedad y el estado deben garantizar la protección integral (artículo 7°); corresponsabilidad, concurrencia de actores acciones para garantizar los derechos de niños y niñas (artículo 10°).

Los planes decenales de educación 2006- 2016, fijan la agenda para la educación colombiana para esta década y determina como uno de los desafíos la renovación pedagógica desde las TIC y estudiante como sujeto activo.

Los lineamientos curriculares para matemáticas, que define cinco procesos de pensamiento entre ellos el espacial y sistemas geométricos desde el grado cero a once. En ellos se evidencia el especial interés por recuperar el sentido intuitivo para la matemática del espacio.

Los derechos básicos de aprendizaje (DBA), emanados por el ministerio de educación nacional en julio de 2015, que indican lo mínimo que debe aprender el niño grado a grado en diferentes áreas, entre ellas las matemáticas y el sistema de pensamiento espacial.

### Capítulo 3

#### **METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN ADOPTADA PARA EL PROYECTO.**

El enfoque de investigación, población y muestra para el proyecto se estructura a partir del enfoque cualitativo, por ello se parte en esencia de los objetivos que se desean alcanzar de forma íntegra, orientados hacia la solución de un problema evidente en el contexto escolar. De igual manera está diseñada para fomentar en los niños las habilidades de pensamiento matemático espacial, donde ellos tengan la posibilidad percibir el espacio, desarrollar la conceptualización y construir una representación mental del mismo.

Este proyecto se apoya en la investigación acción participativa, teniendo siempre presente la comunidad a la que va dirigida, ellos son los actores directos en los que se proyecta las diversas estrategias de intervención, lo que conlleva a hacerlos partícipes ineludibles en la aplicación de los instrumentos e insumos a trabajar. Por tanto están presentes durante todo el proceso siendo protagonistas y evaluadores del mismo.

En una investigación acción participativa se tiene como objetivo principal producir cambios en la realidad estudiada, más que llegar a conclusiones de carácter teórico. Pretende superar la separación actual entre investigación y práctica educativa. Más que profundizar conocimientos, busca fijarlos claramente. Es una investigación aplicada, orientada a decisiones y de carácter ideográfico.

En la propuesta la población será participante activo mediante una acción propositiva y transformadora que se implementa utilizando las TIC como estrategia para potenciar los procesos de pensamiento matemático espacial y se lleva a la reflexión pedagógica por parte de la población muestra, para la construcción de soluciones viables en pro del beneficio común.

Este proyecto de intervención se apoya en la línea de investigación institucional: pedagogías, medios y mediaciones, con ella se pretende que el aprendizaje de la geometría se convierta en un escenario interesante para los niños y las niñas de la Institución Educativa Distrital, facilitando un mejor avance en el proceso de pensamiento espacial y sistemas geométricos, plantea la interacción de lo cotidiano con los entornos digitales para fortalecer las habilidades y competencias de los estudiantes. A su vez se facilitará el uso de recursos didácticos dentro del aula de clase a partir de programas virtuales como geogebra y google maps, enfocados al eje de acción de la pedagogía, desde la innovación y la generación de hábitos favorables que contribuyan al desarrollo y la formación integral de los estudiantes.

El proyecto de intervención se realiza en el Colegio Distrital Juan Lozano y Lozano I.E.D, institución de carácter público, ubicado en la localidad de Suba de la ciudad de Bogotá, tomando como población el curso quinto de primaria y como muestra 35 estudiantes del grado 501 Jornada Mañana, sede B.

## Instrumentos

Para el proceso de recolección de información se decidió aplicar encuestas a los estudiantes que cursan grado quinto.

La encuesta consta de preguntas cerradas, de selección múltiple, con única respuesta. Se definieron cuatro etapas para la aplicación de instrumentos:

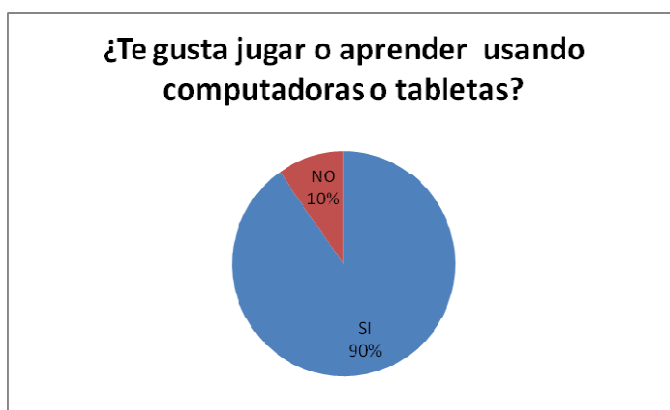
- Aplicación de encuestas
- Registro y tabulación.
- Análisis de la información.
- Diagnóstico.

La encuesta a estudiantes se aplicó a la totalidad de los niños del curso 501 el día 22 de febrero de 2016 con el objetivo de determinar la disposición y agrado de los estudiantes ante el uso de recursos informáticos en clase de geometría.

## Análisis de la información

Los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes se presentan a continuación.

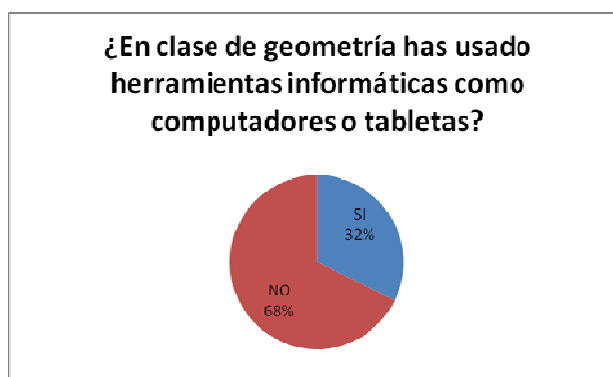
Gráfico 1 Aceptación hacia el uso de recursos informáticos



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Esta pregunta busca diagnosticar el grado de aceptación y la motivación que tiene el niño hacia el aprendizaje lúdico mediante el uso de recursos informáticos, es evidente que a los estudiantes les gusta aprender en espacios lúdicos y en entornos virtuales.

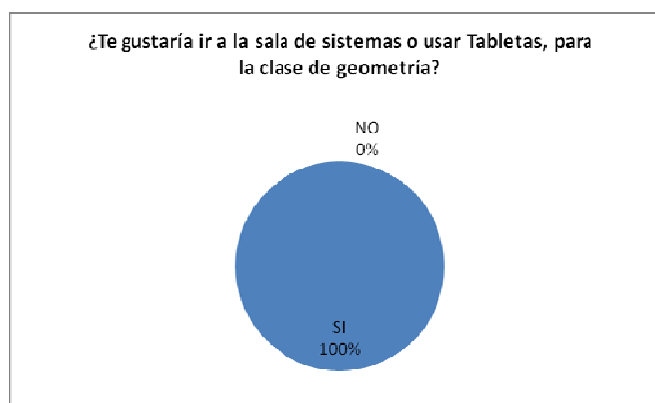
Gráfico 2. Uso de herramientas informáticas en clase de geometría



Fuente: Elaboración propia, 2016.

La pregunta está orientada a reconocer experiencias previas del estudiante en el uso de recursos informáticos para el aprendizaje de la geometría. Se observa que en el aula a pesar de que existen recursos informáticos no siempre son usados en la enseñanza de la geometría.

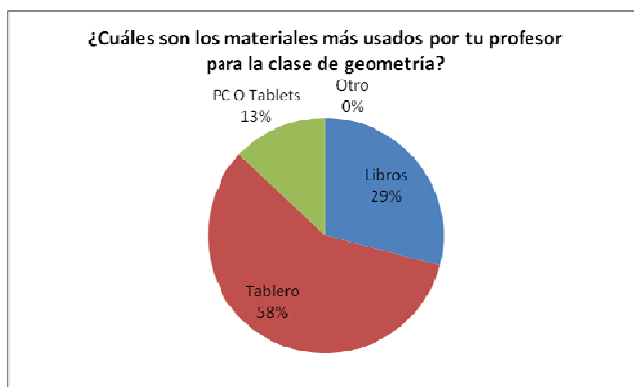
Gráfico 3. Aceptación del uso de herramientas informáticas en clase de geometría



Fuente: Elaboración propia, 2016.

El objetivo de esta pregunta es identificar la aceptación que tiene el estudiante para usar herramientas informáticas en la clase de geometría, ellos en su totalidad demuestran el gusto y la necesidad de cambiar métodos tradicionales de enseñanzas.

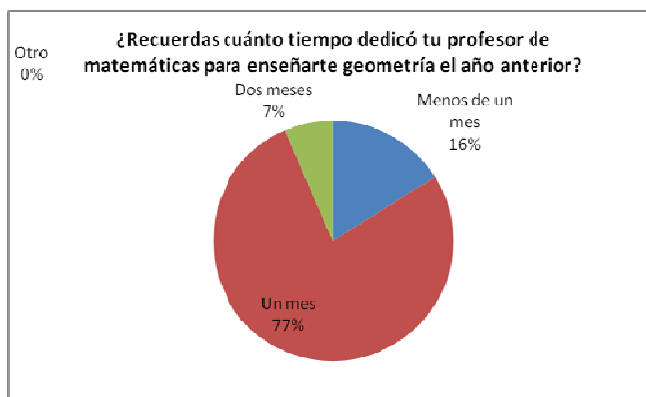
Gráfico 4. Uso de materiales en clase de geometría



Fuente: Elaboración propia, 2016.

La pregunta se realiza para conocer los recursos usados por el profesor en la clase de geometría. Los estudiantes responden que el recurso más usado es el tablero y muy poco se usan las herramientas informáticas.

Gráfico 5. Tiempos para la clase de geometría

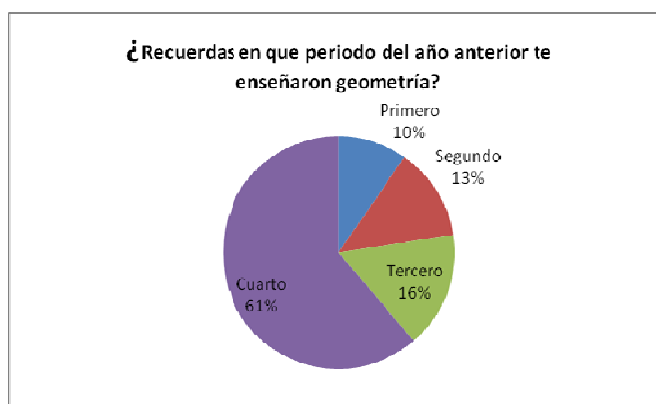


Fuente: Elaboración propia, 2016.



Esta pregunta está diseñada para evidenciar el tiempo que tradicionalmente se le dedica a la geometría en los currículos escolar de matemáticas, la gráfica demuestra que a la clase de geometría se le dedica muy poco tiempo dentro del currículo en un año escolar.

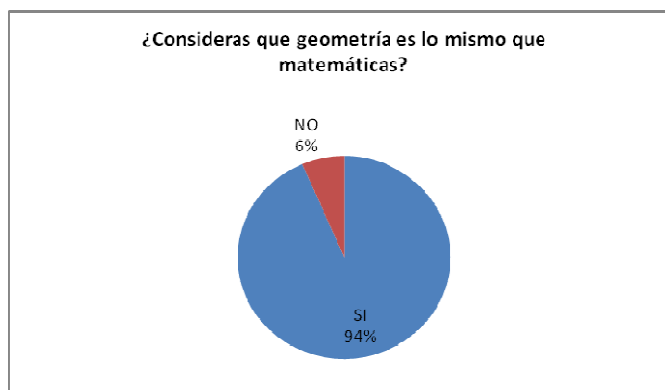
Gráfico 6. Tiempo escolar para la clase de geometría



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Con este interrogante se pretende conocer la relevancia que se le da a la geometría para su enseñanza con respecto a los periodos académicos en que se divide el año escolar. La gráfica muestra que el estudio de la geometría en la mayoría de los currículos escolares está relegado al último periodo académico.

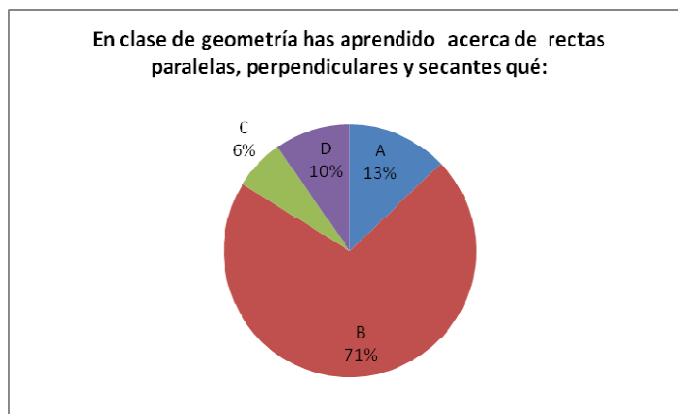
Gráfico 7. Geometría o matemáticas



Fuente: Elaboración propia, 2016.

La pregunta permite tener conocimiento de la relación que el niño hace entre la geometría y las matemáticas, se evidencia que ellos no reconocen un campo específico de la matemática.

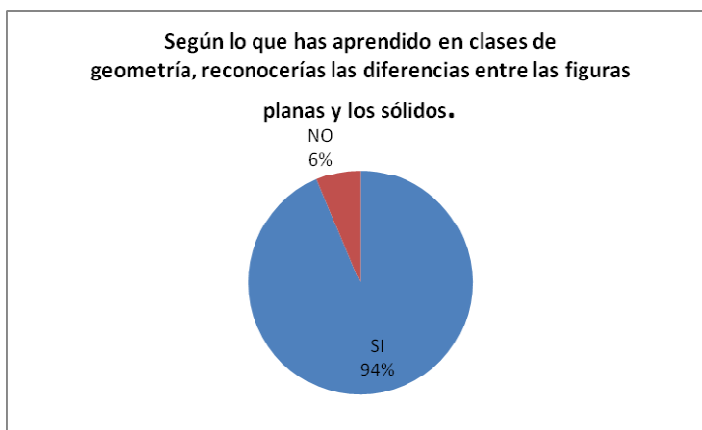
Gráfico 8. Verificación conceptos básicos



Fuente: Elaboración propia, 2016.

La intención de la pregunta es evidenciar la precisión en los conceptos para identificar relaciones entre rectas paralelas, perpendiculares y secantes. La mayoría de los estudiantes reconocen el concepto, teniendo presente que son nociones básicas.

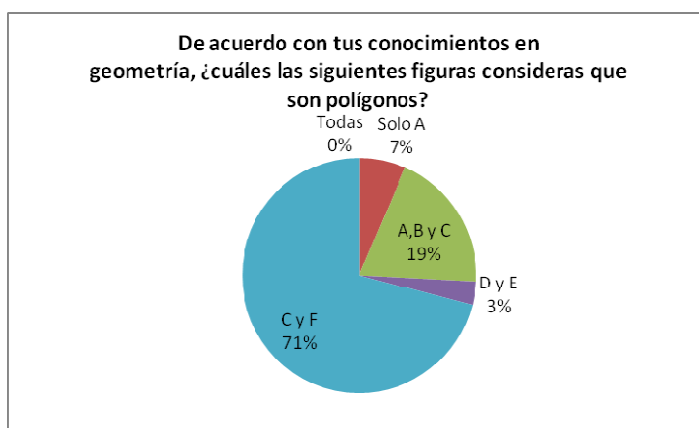
Gráfico 9. Reconocimiento de figuras planas



Fuente: Elaboración propia, 2016.

La pregunta está diseñada para evidenciar falencias en el reconocimiento de figuras en el plano y cuerpos en el espacio tridimensional. Los estudiantes en su mayoría afirman tener claros los conceptos. Sin embargo, cuando se pregunta en un contexto específico como en el siguiente ítem, se demuestra lo contrario, pues para identificar diferencias entre figuras planas y sólidos, solo respondieron acertadamente un 19%.

Gráfico 10.Reconocimiento de polígonos



Fuente: Elaboración propia 2016.

Según la información obtenida mediante la encuesta diagnóstico aplicada a los estudiantes, se perciben falencias en el proceso de conceptualización básica de la geometría y el proceso de pensamiento espacial. En algunos casos no diferencian formas, ni reconocen características propias de la geometría plana. Así mismo se confunde el contexto geométrico específico dentro de los demás sistemas matemáticos y no le dan la relevancia que esta merece.

Las evidencias también reflejan como dentro del mismo currículo de la matemática, el tiempo dedicado al desarrollo de la geometría se reduce a pocas sesiones de trabajo guiadas por el docente dentro del aula con el agravante de que en la mayoría de los casos se deja para la última parte del año escolar sin que se alcancen a desarrollar las respectivas competencias.

Los también manifestaron que para el desarrollo de las clases se sigue haciendo uso de métodos tradicionales basados en clases magistrales cuyo principal recurso es el texto guía y el tablero, dejando de lado el uso de herramientas tecnológicas como computadores o tabletas con las que en la actualidad cuentan las instituciones educativas y con las que los niños opinaron sentirse motivados para realizar un trabajo en el área, lo cual hace que la clase se pueda desarrollar de manera más lúdica y se alcance un aprendizaje significativo.

En la época actual es necesario que el docente haga uso diversos recursos informáticos que apoyen su práctica pedagógica, teniendo presente que los estudiantes de hoy en día nacen y crecen en entornos digitales, por tanto, si los docentes se apoyan en estos recursos para renovar los métodos de enseñanza sería una forma de contribuir al mejoramiento de los procesos de conceptualización en los estudiantes.

#### **Capítulo 4.**

### **DEL PUNTO AL PLANO: GEOMETRÍA, JUEGO, INTUICIÓN Y REALIDAD VIRTUAL.**

Describir esta propuesta implica valorar la importancia de la percepción visual que hace el niño de su entorno como realidad objetiva en la construcción mental de relaciones espaciales y el manejo del lenguaje geométrico para generalizar propiedades de figuras planas, usando como medio facilitador la geometría dinámica y su implementación en el aula de clase con herramientas informáticas como estrategia lúdica basadas en el programa Geogebra y aplicaciones como Google Maps.

En la propuesta, se presenta una secuencia didáctica estructurada en estrategias lúdicas para el desarrollo del pensamiento geométrico espacial en estudiantes de grado quinto de básica primaria. Las actividades se desarrollan en cuatro etapas: preconceptual, conceptual, aplicación de estrategias lúdicas y retroalimentación. La primera intervención involucra los términos intuitivos en la geometría de punto, recta y plano, la segunda intervención refuerza conceptos de rectas paralelas, perpendiculares, secantes y ángulos. En la tercera intervención el reconocimiento y construcción de polígonos de tres y cuatro lados.

Para justificar el proyecto de intervención es necesario reconocer que la geometría como componente fundamental del área de matemáticas no ha tenido en el desarrollo curricular la importancia que se le debiera dar desde los primeros años de escolaridad, teniendo en cuenta que

esta debe ser parte fundamental en el desarrollo de procesos académicos en todos los grados de escolaridad, evidenciándose que se tiene relegada a la transmisión de conocimiento sólo en las últimas semanas de actividad escolar.

El docente de hoy debe estar dispuesto y comprometido a cambiar su ejercicio didáctico en aras de mejorar continuamente el aprendizaje de sus estudiantes, para ello es necesario evidenciar conocimientos previos que el niño adquiere con el solo hecho de interactuar en un espacio, reconociendo el rol del juego en la enseñanza y el uso de herramientas informáticas para mejorar los desempeños propios del pensamiento espacial y geométrico y así lograr que el estudiante pueda acercar dichos conocimientos a conceptos y definiciones.

Se pretende como objetivo de la intervención fortalecer las competencias básicas de las matemáticas en el pensamiento espacial y geométrico en los estudiantes del grado quinto de educación básica primaria del Colegio Juan Lozano y Lozano I.E.D. implementado el uso de herramientas informáticas como estrategia lúdica en el aula de clase.

Estrategias y talleres

Taller 1: Del punto al plano.

Tema: punto línea y plano

Estándar: Reconocer los términos no definidos de la geometría.

Competencia matemática: Reconocer la geometría como actividad básica de la condición humana.

### Objetivo general

Representar puntos, líneas y planos haciendo uso del programa geogebra.

### Objetivos específicos

Reconocer el punto como una representación gráfica en el espacio

Identificar las condiciones para la construcción de rectas

Reconocer los elementos para formar el plano.

### Preconceptos

Se le entrega una cuadrícula a cada estudiante y se le pide que trace líneas curvas y líneas rectas, posteriormente que trace líneas abiertas y líneas cerradas. Se le indaga sobre las diferencias observadas entre ellas.

Luego se sugiere al estudiante que usando geogebra ubique un punto en la pantalla, luego se le pide trazar varios puntos en la misma dirección.

### Conceptualización.

Con la representación que cada uno realizó en la pantalla, el docente enunciará los conceptos intuitivos de punto y línea, luego cada uno dibujará un punto en la pantalla al que le llamará A y un segundo punto al que le llamará B, sobre ellos trazarán una recta que se llamará recta AB, esto con la intención de concluir que por dos puntos pasa una única recta.

Seguidamente se les pedirá que dibujen un tercer punto que no esté en la misma línea con A y B, al que se llamará C, este punto lo unirán mediante una recta con el punto A (recta AC) y finalmente se unirá el punto B con el C.

Los estudiantes responden el siguiente interrogante:

¿Cree que estos tres puntos, mientras no estén en la misma recta, están determinando un plano?

Moviendo los puntos observe qué ocurre con la figura que se formó.

#### Aplicación lúdica de conceptos

Cada estudiante debe realizar el plano del salón de clase usando rectas y mediante puntos ubicará la posición de tres de sus compañeros mediante el trazo de segmentos y unirlos mediante el trazo de segmentos. Ubique su posición y la de la puerta del salón señale mediante una semirrecta la dirección que se debe usar para salir del aula.

Es importante dar diferentes colores a: puntos, rectas y semirrectas.

Seguidamente se les pedirá realizar un dibujo artístico donde utilice los elementos geométricos enunciados en esta actividad.

Para finalizar cada estudiante debe indicar cuantos puntos, rectas, semirrectas, y planos uso para realizar el dibujo.

#### Retroalimentación.

Como se trata de evidenciar lo que el estudiante captó con la actividad, se les formularan los siguientes enunciados:

De acuerdo a la experiencia realizada complete los siguientes enunciados.

Una sucesión de puntos sin principio ni fin representa una \_\_\_\_\_.

Una sucesión de puntos donde se conoce el principio pero no se puede determinar el final representa una \_\_\_\_\_.

Cuando en una línea se conoce el punto de partida y el punto de llegada, se puede afirmar que es un \_\_\_\_\_.



Tres puntos que no estén en la misma recta representan un\_\_\_\_\_.

## Taller 2: La búsqueda del tesoro

Tema: rectas paralelas, perpendiculares y secantes

Estándar: Representa el espacio circundante para establecer relaciones espaciales (distancia, dirección y orientación)

Competencia Matemática: Reconoce nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia.

### Objetivo general

Reforzar conceptos previos en geometría plana mediante el uso de la aplicación Google maps.

### Objetivos específicos

Identificar rectas secantes, perpendiculares y rectas paralelas.

Construir líneas para representar distintos recorridos en un plano.

### Preconceptos

Se entrega una hoja para que los estudiantes tracen líneas en diferentes direcciones, posteriormente, se les preguntará qué características tienen las líneas que trazaron, se pedirá que ubiquen las líneas que se cortan o se cruzan y las que se prolongan.

Conceptualización.

El docente por medio de una imagen digital del plano de la ciudad, profundizará los diferentes conceptos referentes al tema y se aclararán dudas respectivas.

Aplicación de conceptos.

Los estudiantes se organizan en grupos de tres personas. Cada grupo debe tener celular o tablet con Google maps actualizado, en dicha aplicación se buscará el plano de la ciudad en que viven, se dan ejemplos de calles paralelas, perpendiculares y secantes para que los estudiantes respondan a las siguientes preguntas:

¿Se trata de calles completamente paralelas o perpendiculares? ¿O sólo algunos segmentos cumplen con esta condición?

¿Hay alguna calle que tenga segmentos secantes, paralelos o perpendiculares en sí misma? (por ejemplo, una calle que gire dos veces a la izquierda tiene segmentos paralelos)

¿Algún punto de la ciudad donde convergen más de cuatro semirrectas?

Para terminar la actividad los estudiantes deben encontrar la dirección de un tesoro escondido. Partiendo de la posición actual (mi ubicación), se dan una serie de pistas basadas en rectas paralelas perpendiculares, secantes, y medir distancias sobre las calles. Se les presenta el siguiente texto para que realicen el recorrido virtual:

En la ciudad de Bogotá se ocultan muchos secretos, pero ninguno será indescifrable para ti. Esta misión consiste en llegar hasta el lugar donde está escondido y necesitaras un celular con Google maps actualizado y tus conocimientos básicos de geometría.

Para ello debes ubicar la Universidad de los libertadores, sede Bogotá, Te ubicas sobre la carrera 16 y debes caminar hasta la calle más próxima que sea secante (pero no perpendicular)

con la Cra 16 (para marcar el camino puedes usar la opción). Si en este lugar encuentras la sede E de la misma universidad vas bien. Ahora tienes que girar a la derecha y avanzar aproximadamente 120 metros para encontrar otra carrera secante a la calle por donde caminabas (no es aconsejable seguir caminando por ella, hay escombros de construcción de un edificio), giras a la izquierda y tomas la primera calle que represente un segmento de recta perpendicular. Caminas por ella hasta encontrar la avenida caracas. Tendrás que girar a la izquierda y caminar por ella hasta encontrar la primera avenida que sea secante a la caracas y que se conforme de dos carriles paralelos, giras a la derecha, en la primera avenida que se cruce perpendicularmente con la calle por la que caminas, giras a la izquierda (si estas frente a una iglesia vas bien de lo contrario hay que volver a empezar). Caminas sin cambiar de dirección hasta que encuentres un misterioso centro religioso. Y ahí está un tesoro de conocimientos y una joya de la arquitectura.

#### Retroalimentación.

Usando Google Maps, partiendo de tu ubicación actual, haciendo clic en el vínculo correspondiente planea una ruta para llegar hasta tu casa y usando las temáticas tratadas indicarles claramente a tus compañeros el recorrido para que ellos lo realicen sobre el mapa digital.

#### Taller 3: Deforma, piensa y forma.

Tema: Triángulos y Cuadriláteros.

Estándar: Reconocer y clasificar triángulos y cuadriláteros.

Competencia matemática: Construye explicaciones y argumentos acerca de las características de figuras planas.

#### Objetivo general

Clasificar triángulos y cuadriláteros de acuerdo a sus características.

#### Objetivos específicos

Clasificar triángulos y cuadriláteros de acuerdo a la medida de los lados.

Clasificar triángulos y cuadriláteros de acuerdo a la medida de los lados y ángulos.

#### Preconceptos

Los saberes previos se determinarán mediante la aplicación de la prueba diagnóstica colectiva: Identificación de triángulos y cuadriláteros que se encuentra en la sección de anexos.

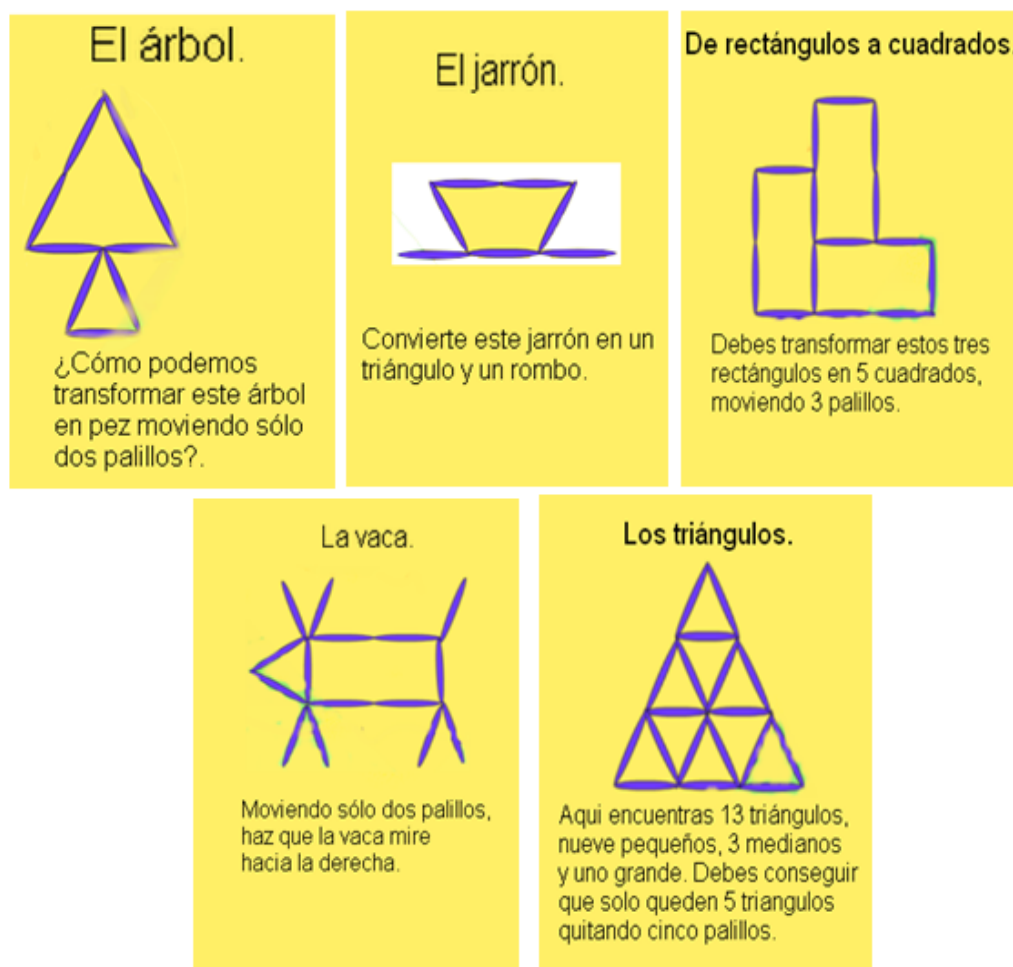
#### Conceptualización

Se realizará una puesta en común donde se debatirán las características que definen con claridad los triángulos y cuadriláteros.

#### Aplicación lúdica de conceptos

Se organizan los estudiantes en grupos de tres y se preparan cinco mesas con diferentes modelos por las cuales los estudiantes deben rotar para construir en palillos la figura y solucionarla creativamente de acuerdo al enunciado que precede cada actividad.

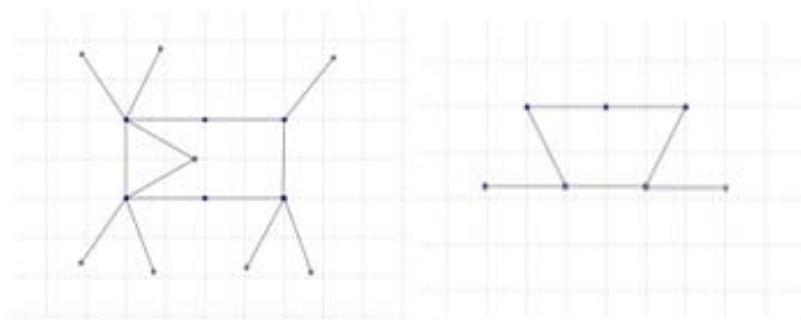
Figura 1. Construcción de modelos con palillos



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Posteriormente dos de las figuras armadas serán construidas en el programa Geogebra para ser analizadas en una puesta en común, donde el docente aclarará la solución y las caracterizará conceptualmente.

Figura 2. Representación de figuras en geogebra



Fuente: Elaboración propia, 2016.

### Retroalimentación

Para finalizar los mismos grupos identificaran según la contextualización conceptual las formas geométricas de cada uno de los modelos presentados en la actividad inicial.

Tabla 1 Contenidos temáticos tratados en la propuesta

talleres	Contenidos
Del punto al plano.	Punto. Línea. Plano.
La búsqueda del Tesoro.	Rectas paralelas. Rectas perpendiculares. Rectas secantes.
Deforma, piensa y forma.	Polígonos. Triángulos. Cuadriláteros.

Fuente: Elaboración propia, 2016

## Responsables, beneficiarios y recursos

El proyecto está a cargo de los docentes, Leonardo Rey Vaca y Luz Andrea Rodríguez Suárez.

Los beneficiados del proyecto son los estudiantes del grado quinto de primaria de la Institución educativa Distrital Juan lozano y Lozano, docentes titulares para el área de matemáticas en el mismo curso

Como recursos humanos están los docentes, Luz Andrea Rodríguez Suárez, Leonardo Rey Vaca y estudiantes del grado quinto de primaria de la Institución educativa Distrital Juan lozano y Lozano.

Los recursos físicos utilizados fueron el aula de sistemas, salones de clase y como recursos didácticos, palillos de madera, papel, lápices, guías de clase.

## Evaluación y seguimiento

### Actividad 1

Se dio inicio a la actividad con la exploración del programa Geogebra, el estar en la sala de sistemas y el uso de este por si solo fue motivante para los estudiantes, aunque a muchos se les presentó dificultades al usar comandos básicos debido a que no conocían previamente el recurso, sin embargo lo asumieron como un reto hasta que cada uno cumplió con la actividad y quiso realizar sus propias construcciones en Geogebra, usando diferentes estrategias ya que el

programa tiene diversidad de opciones para trazar o representar el mismo objeto. De lo anterior se pudo deducir que los estudiantes lograron comprender los conceptos básicos establecidos en los objetivos de esta actividad de una manera lúdica y motivadora.

## Actividad 2

Al indagar sobre el conocimiento y uso del programa Google Maps, se encontró que un porcentaje alto de estudiantes ya lo conocían y lograron asimilar la actividad con facilidad y ser colaboradores con el resto del grupo. Se les sugirió ubicar el contexto geográfico para que sobre la observación de las calles y carreras hicieran el acercamiento a los conceptos geométricos propuestos en la actividad. La exploración del entorno en un mapa digital fue novedosa y llamativa ya que estaban descubriendo desde la perspectiva geométrica formas, lugares y características del espacio por donde transitan a diario que desde una vista superior se puede reflejar con más detalles. La actividad se concluyó satisfactoriamente cuando los estudiantes por sí mismos y siguiendo pistas geométricas lograron llegar a un destino.

## Actividad 3

La utilización de material concreto combinada con recursos tecnológicos motiva a los estudiantes en la adquisición de conocimientos, reconociendo la importancia de no desligar los objetos lúdicos manipulables tradicionales con programas informáticos. Al plantear una serie de figuras con palillos para que con pequeñas modificaciones se obtuviese otra, genero un



verdadero reto mental para los estudiantes que usaron su pensamiento espacial y divergente y fueron persistentes por encontrar una solución adecuada. Cuando realizaron las figuras en Geogebra confrontaron las soluciones y mostraron destrezas y habilidades para identificar y construir polígonos que con regla y papel difícilmente hubiesen logrado, puesto que esta herramienta informática permite sin necesidad de borrar o desperdiciar recursos físicos, hacer y rehacer todos los cambios que se ocurran con simples movimientos táctiles o en el mouse, a los que ellos están tan acostumbrados.

## **Capítulo 5**

### **CONCLUSIONES**

El proyecto de intervención despertó el interés de la comunidad educativa y se constituye como el inicio de un proceso en el uso de herramientas informáticas como estrategia lúdica para fortalecer en los estudiantes competencias básicas de las matemáticas en el pensamiento espacial y geométrico.

El uso de estrategias lúdicas centradas en la exploración del espacio real y virtual generó un ambiente motivador manteniendo el interés constante por el aprendizaje de los estudiantes permitiendo el desarrollo y la apropiación de conceptos básicos de la geometría.

La utilización de herramientas informáticas como apoyo para la enseñanza de la geometría generó en los estudiantes sensaciones de entretenimiento y goce con las que manifestaban con espontaneidad los avances en la comprensión de los conceptos referidos en esta propuesta de intervención.

Al realizar prácticas de geometría con el programa geogebra o aplicaciones como google maps hace que el estudiante por si solo encuentre otras formas de aprender geometría y explore a través de los referentes de confort que les propician los ambientes virtuales de aprendizaje la necesidad de avanzar y profundizar en el conocimiento desde su propio interés.

Al llevar las herramientas informáticas al aula de clase no se puede olvidar la manipulación de objetos de aprendizaje concretos, es necesario planear estrategias para ligar asertivamente estos recursos.

Las herramientas informáticas por si solas se constituyen en un elemento dinámico para favorecer el aprendizaje, pero el docente debe planear muy bien las estrategias para que no se conviertan en distractores del objetivo perseguido en cada actividad.

El docente debe estar en constante actualización para renovar su dinámica de trabajo con los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo en cuenta que los recursos informáticos, como una herramienta lúdica, son en la actualidad esenciales para favorecer dichos procesos.

Las actividades lúdicas requieren de mayor tiempo tanto en su planeación como en su ejecución por ello el docente debe ser consciente que con ellos se adquieren aprendizajes para la vida más que el desarrollo de contenidos temáticos.

Es importante, vincular otras áreas de la formación académica formal de los estudiantes, al proceso del uso de los recursos informáticos como herramienta lúdica, permitiendo la ejecución de proyectos transversales y propendiendo por un conocimiento integral.

### Lista de referencias

- Breda, A. & Hummes, V. (16 de septiembre de 2013). *Cibem*. Recuperado el 20 de octubre de 2015, de <http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/448.pdf>
- Camargo Uribe, L. (20 de junio de 2011). El legado de Piaget a la didáctica de la geometría. *Revista colombiana de educación* , 5-18.
- Chavez Gonzalez, C. (29 de enero de 2014). *miscosapersonales*. Recuperado el 10 de octubre de 2015, de <http://notasdediarias.blogspot.com.co/2014/01/bienvenidos-conocerme-esta-soy-yo-una.html>
- Cortés, R. (2013). *Las TICS en el aula*. Almería, España: Universidad de Almeria.
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la Matemática. *Hacia una recuperación del pensamiento geométrico y de la intuición espacial* .
- De Villers, M. (1996). *La teoría de Van Hiele, Investigaciones Rusas sobre la enseñanza de la geometría. El currículo de geometría de la escuela primaria y secundaria*. (M. E. Acosta, Trad.) Bogotá, Colombia: Adventure.
- Díaz Mejía, H. (2008). *Hermenéutica de la lúdica y pedagogía de la modificabilidad simbólica*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Gardner, H. (2005). *Inteligencias múltiples: La teoría en la práctica*. Paidós ibérica.
- Ibagué Casas, L. (2013). *Eduteka*. (Eduteka, Editor) Recuperado el 27 de noviembre de 2015, de <http://www.eduteka.org/proyectos.php/2/18278>
- Jiménez Vélez, C. , Ángel Dinello, R., & Motta Marroquín, J. A. (2001). *Lúdica, cuerpo y creatividad*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

- Martín, G. (2007). Integración curricular de las TIC y educación para los medios en la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de educación* , p. 45, p. 141-156.
- Ministerio de Educacio Nacional [MEN]. (2003). Bogotá.
- Pérez, G. (2015). *Eduteka*. Recuperado el 15 de noviembre de 2015, de <http://www.eduteka.org/proyectos.php/2/26890>
- Pizarro, R. (2009). *Las TIC en la enseñanza de las matemáticas*. Recuperado el 20 de enero de 2016, de Universidad Nacional de La Plata : [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/109/4152/Documento\\_completo.pdfsequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/109/4152/Documento_completo.pdfsequence=1)
- Van Hiele, P., & Van Hiele-Geldof, D. (1985). *Structure and Insight : A theory of mathematics education*. Academic Press.
- Villa, H. D. (octubre de 2007). *Redcreacion*. Recuperado el 12 de octubre de 2015, de <http://www.redcreacion.org/documentos>
- Yturralde Tagle, E. (2016). *Lúdica*. Recuperado el 21 de enero de 2016, de <http://www.ludica.org/>

## Anexos

Encuesta practicada a los estudiantes.



Marca una X en el cuadro de la opción que consideres más adecuada.

¿Te gusta jugar o aprender usando computadores o Tablet?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿En la clase de geometría has usado herramientas informáticas como computadores o tabletas?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Te gustaría ir a la sala de sistemas o usar Tablet, para la clase de geometría?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Cuáles son los materiales más usados por tu profesor para la clase de geometría?

Libros \_\_\_\_\_

Tablero \_\_\_\_\_

Computador o tabletas \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Recuerdas cuánto tiempo dedicó tu profesor de matemáticas para enseñarte geometría el año anterior?

Menos de un mes \_\_\_\_\_

Un mes\_\_\_\_\_

Dos meses. (Un periodo)\_\_\_\_\_

Otro tiempo\_\_\_\_\_ ¿Cuánto? \_\_\_\_\_

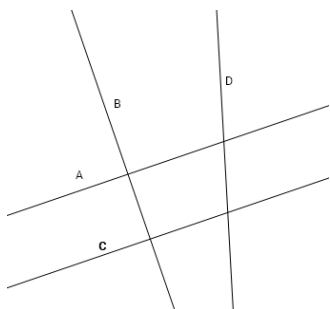
¿Recuerdas en qué periodo del año anterior te enseñaron geometría?

Primero\_\_\_\_\_ Segundo\_\_\_\_\_ Tercero\_\_\_\_\_ Cuarto\_\_\_\_\_

¿Consideras que geometría es lo mismo que matemáticas?.

Sí\_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Observa el siguiente contexto, para responder a las preguntas 8 y 9.



En clase de geometría has aprendido acerca de rectas paralelas, perpendiculares y secantes que:

A y B son paralelas\_\_\_\_\_

A y C son paralelas\_\_\_\_\_

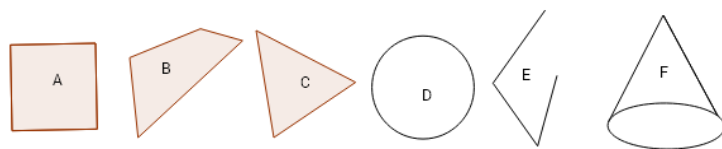
A y C son perpendiculares\_\_\_\_\_

A y C son secantes\_\_\_\_\_

Según lo que has aprendido en clases de geometría, reconocerías las diferencias entre las figuras planas y los sólidos.

Sí\_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

De acuerdo con tus conocimientos en geometría cuáles las siguientes figuras consideras que son polígonos.



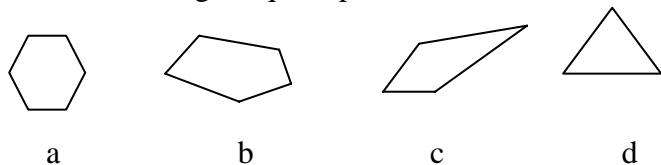
Todas\_\_\_\_ Solo A\_\_\_\_ A, B y C\_\_\_\_ D y E\_\_\_\_ C y F\_\_\_\_

Prueba diagnóstico colectiva.

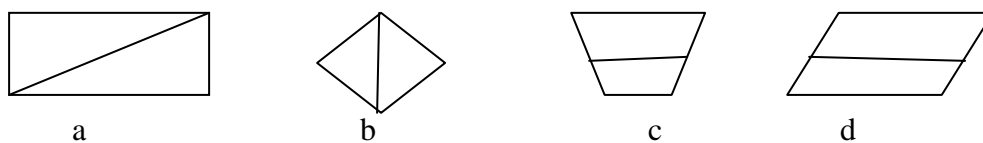
Identificación de triángulos y cuadriláteros

Lea y analice las siguientes preguntas, luego marca sólo la opción que considere correcta.

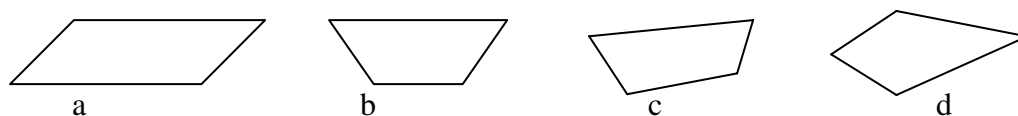
1. Selecciona la figura que representa un cuadrilátero.



2. Identifica el cuadrilátero en el que se dibujó el eje de simetría



3. Selecciona la imagen que tiene forma de paralelogramo

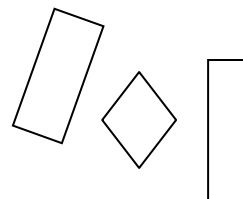


De un juego las siguientes piezas.

4. Podemos afirmar que estas piezas tienen en común:

a. todos los ángulos son agudos

b. todos los ángulos son rectos

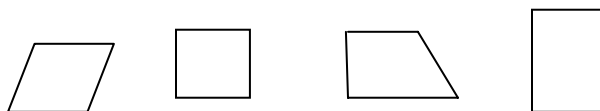




c. todas las piezas son trapecios

d. todos sus lados son de igual medida

5. Identifica cuál de los siguientes cuadriláteros tiene 4 ejes de simetría.



a

b

c

d

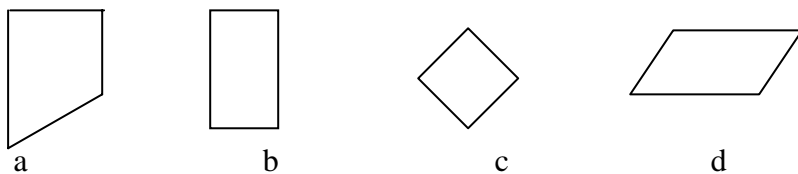
Para identificar un cuadrilátero, se presentan las siguientes pistas:

No tiene ángulos rectos

Posee dos lados largos y dos lados cortos

Sus lados opuestos son paralelos

6. Selecciona la imagen del cuadrilátero al que se hace referencia.



a

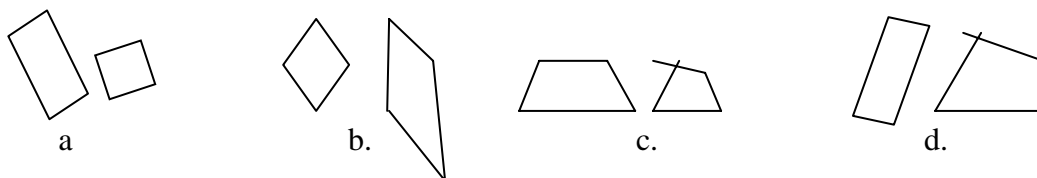
b

c

d

Se han agrupado cuadriláteros sobre un tablero teniendo en cuenta el número de ángulos rectos que tienen.

7. Según lo anterior la agrupación que se hizo fue:



a

b.

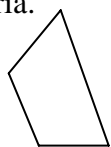
c.

d.

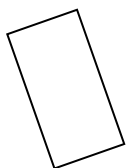
8. Cuando se dibuja un cuadrilátero que tiene sólo un par de lados paralelos, se hace referencia a un:

- a. trapezoide   b. romboide   c. trapecio   d. rombo

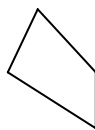
9. Identifica la figura que siendo un cuadrilátero no tiene lados opuestos paralelos ni ejes de simetría.



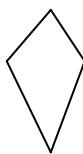
a



b

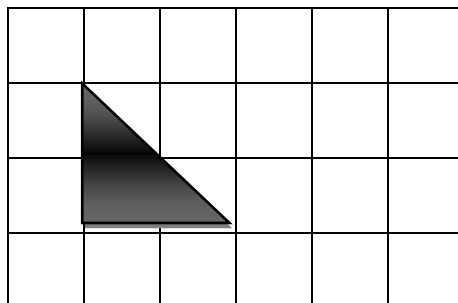


c



d

Observa el triángulo dibujado en el cuadrículado.

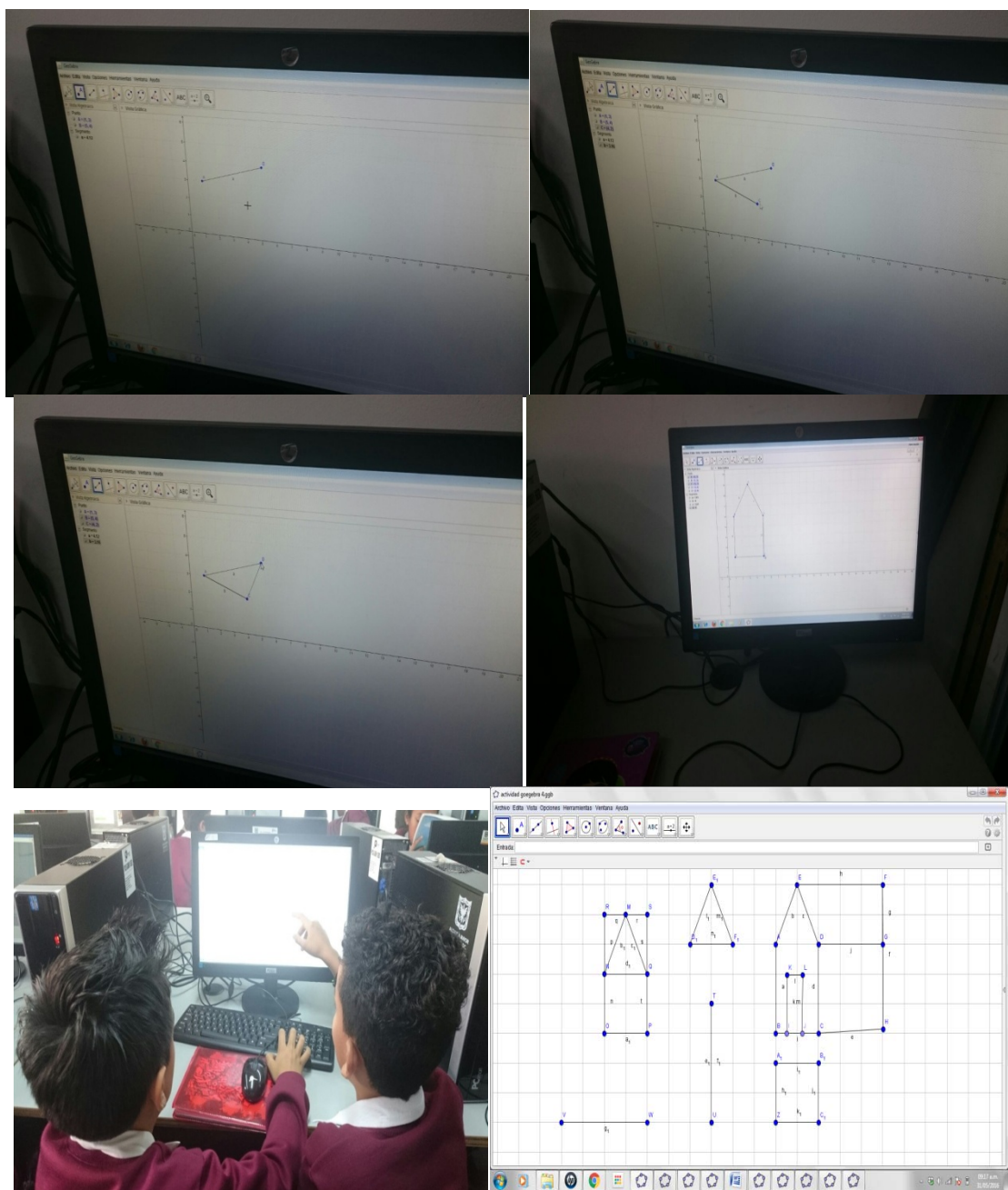


10. ¿Cuántos triángulos iguales a él debes agregar en la cuadrícula para formar un rectángulo?

- a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 6

Registro fotográfico de las actividades.

Foto 1. Aplicaciones en Geogebra



Fuente: Elaboración propia, 2016.

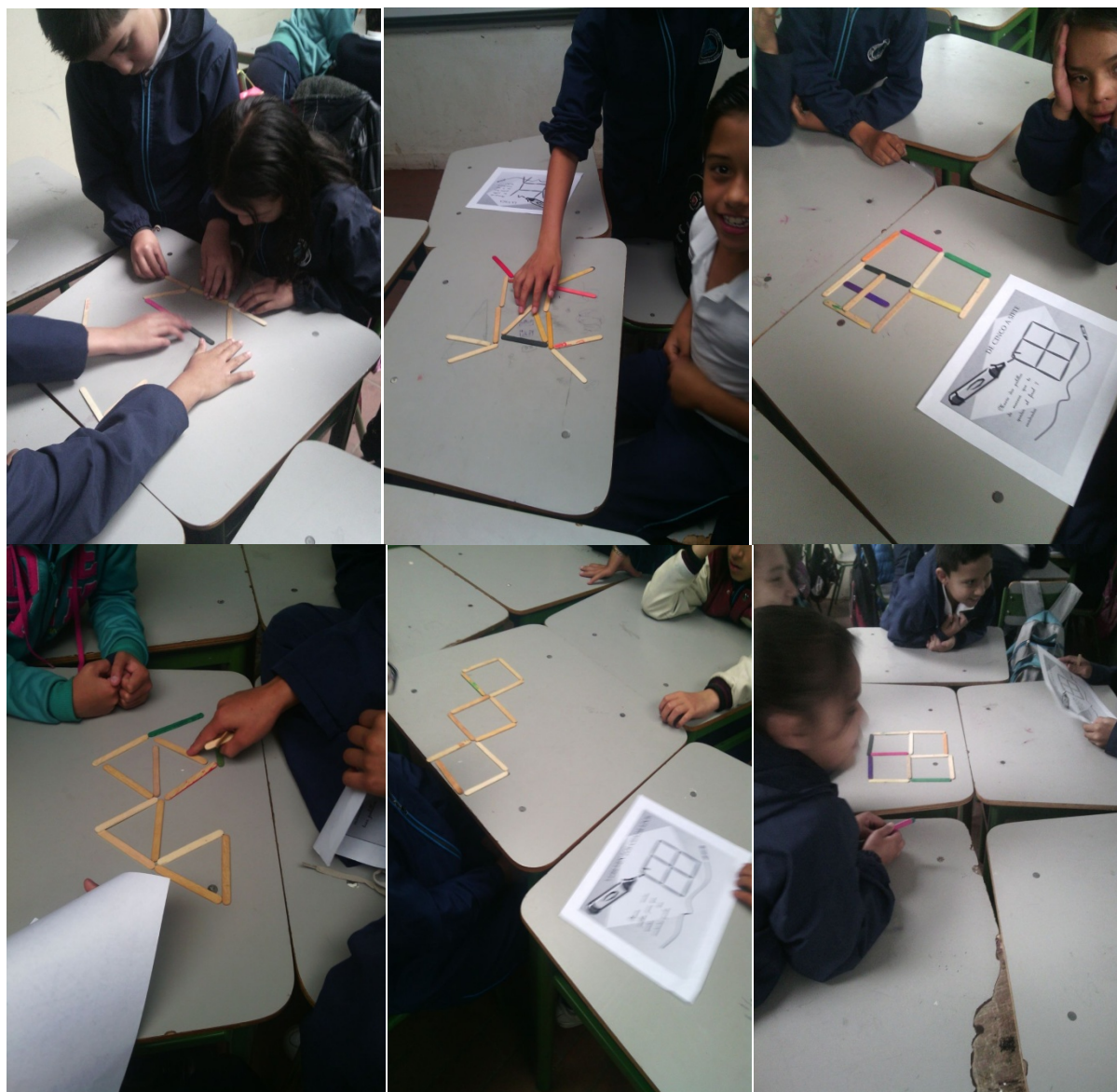
Foto 2. Aplicación en Google Maps



Fuente: Elaboración propia, 2016.



Foto 3. Geometría con pensamiento divergente



Fuente: Elaboración propia, 2016.